



IKER
GAZTE
NAZIOARTEKO
IKERKETA EUSKARAZ

IV. IKERGAZTE NAZIOARTEKO IKERKETA EUSKARAZ

2021eko ekainaren 9, 10 eta 11a
Gasteiz, Euskal Herria

ANTOLATZAILEA:
Udako Euskal Unibertsitatea (UEU)

GIZARTE ZIENTZIAK ETA ZUZENBIDEA

**Bigarren Hezkuntzako ikasleen
Landareekiko Itsutasuna eta
biodibertsitatearen
kontzeptualizazioa**

*Oier Pedrera, Oihana Barrutia eta
José Ramón Díez*

223-230 or.
<https://dx.doi.org/10.26876/ikergazte.iv.02.28>



Bigarren Hezkuntzako ikasleen Landareekiko Itsutasuna eta biodibertsitatearen kontzeptualizazioa

Pedrerera, O., Barrutia, O. eta Díez, J.R.

*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), Matematika, Zientzia
Esperimental eta Gizarte Zientzien Didaktika Saila
opedrerera001@ikasle.ehu.eus, oihana.barrutia@ehu.eus, joseramon.diez@ehu.eus*

Laburpena

Landareak egunero ikusi eta bizitzarako ezinbestekoak izan arren, eskuarki ez dira aintzat hartuak izaten. *Landareekiko Itsutasuna* izenaz ezagututako fenomeno hau, landareei arreta jartzea eragozteaz gain, hauen gaineko interes murriztaren eta ezezagutza orokorraren erantzulea da; honek aldi berean jasangarritasunaren lorpenean negatiboki eragiten duelarik. Ikerketa honetan Bigarren Hezkuntzako ikasleek fenomeno honen alderdi desberdinak pairatzen dituzten aztertu da. Horrela, ezagutza Bigarren Hezkuntzan zehar progresiboki hobetzen dela behatu bada ere, Landareekiko Itsutasuna ikasle askotan azaleratu da, aspektu desberdinak uztartzen dituen fenomeno multidimentsionala dela ondorioztatuz, hau fenomenoari aurre egiteko estrategia didaktiko egokiak diseinatzeko garrantzitsua delarik.

Hitz gakoak: Zoozentrismoa; Biodibertsitate-hezkuntza; Fenomeno multidimentsionala

Abstract

Although plants are seen on a daily basis and are vital for life on Earth, they are usually not taken into consideration. This phenomenon known as Plant Blindness, apart from hindering the awareness of plants, causes disregard for plants and ignorance about plant biology; negatively affecting the achievement of sustainability. The purpose of this study has been to analyse whether Secondary students experience different aspects of this phenomenon. Thus, despite a knowledge progression has been observed through Secondary Education, most students have presented Plant Blindness, concluding this is a multifaceted phenomenon, which can provide novel insights into the appropriate educational approach to confront this issue.

Keywords: Zoocentrism; Biodiversity education; Multidimensional phenomenon

1. Sarrera eta motibazioa

Landareak, birtualki ubikuistak izateaz gain, Lurreko bizitzarako ezinbestekoak dira. Izan ere, hainbat arrazoren artean sare trofikoaren oinarri, ekosistema-zerbitzuen hornitzaile eta egungo ingurune-arazo askoren aurrean giltzarri dira (Hartley et al., 2011). Hala ere, egunero ikusi arren, orokorrean ez dira aintzat hartzen eta hauen gaineko ezagutza animalien gainekoa baino urriagoa da (Lindemann-Matthies, 2005).

Isuri kognitibo hau *Plant Blindness* edo *Landareekiko Itsutasuna* izendatu zuten Wandersee eta Schussler (1999)-ek eta inguruko landareetaz ohartzeko ezintasuna bezala deskribatu zuten. Alabaina, azken urteetako ikerketek, fenomeno konplexuagoa dela iradoki dute, eta lau kategoria edo esparruetara zabaltzen dela ondorioztatu. Modu honetan, Landareekiko Itsutasuna ez da egunerokotasunean ikusten diren landareak behatzea galarazten duen fenomeno soil, baizik eta, hauei arreta jartzea eta identifikatzea, hauekiko interesa garatzea, funtzionamenduari buruzko ezagutza izatea eta balioestea, eta animalien maila berdinean kokatzea oztokatzen eta zailtzen duen fenomeno (Parsley, 2020; Wandersee eta Schussler, 2001). Hortaz, Landareekiko Itsutasuna landareen garrantziaren balioestea eta hauen oinarritzko biologiaren ezagutza holistikoa eta integrala galarazten duen fenomeno dela ondoriozta daiteke.

Fenomeno honen arrazoiak azaltzeko hipotesi ugari plazaratu dira. Alde batetik, hainbat autorek fenomenoaren kutsu kulturala aldarrikatu dute, gure mendebaldeko herrialde zoozentrikoetan gertatzen den landareen bazterketa kulturala fenomeno honen eragile nagusia dela azalduz (Bozniak, 1994; Hershey, 1993). Bestetik, Landareekiko Itsutasunaren arrazoitzat faktore ebolutiboak jo dituzte beste hainbat ikerlarik, hauen artean landare eta gizakien arteko

desberdintasunak (Knapp, 2019) eta giza garunak irudiak prozesatzerakoan landareak homogeneizatzen dituela (Balas eta Momsen, 2014) argudiatuz. Horrela, Balding eta Williams (2016)-ek azaltzen duten moduan, Landareekiko Itsutasuna eragile kultural, kognitibo eta ebolutiboak uztartzen dituen fenomeno konplexu eta multifaktoriala dela ulertu daiteke.

Bestalde, Landareekiko Itsutasunak biodibertsitatearen ezagutza ere eragina du, pertsona gehienek biodibertsitatearen definizioan landareak integratzen ez dituztelarik (Dikmenli, 2010). Are gehiago, Thomas, Ougham eta Sanders (2021)-en arabera, Landareekiko Itsutasuna eta jasangarritasuna, kontserbazioaren eta biodibertsitatearen bidez daude erlazionatua. Hortaz, kontuan hartuz biodibertsitateari buruzko alfabetatzea honen galerari aurre egiteko bide esperantzagarria dela (Schneiderhan-Opel eta Bogner, 2020), eta Landareekiko Itsutasunak hau partzialki eragozten duela; Landareekiko Itsutasuna biodibertsitatearen kontserbaziorako eta, ondorioz, Garapen Jasangarrirako Helburuak lortzeko oztoko garrantzitsua kontsideratu daiteke (Amprazis eta Papadopoulou, 2020).

Hala ere, biodibertsitatearen ezagutza urria ez da soilik Landareekiko Itsutasunaren ondorio. Izan ere, dentsitate handiko hiri urbanizatueta bizitzaren ondorio den eta *Esperientziaren Iraungipena* izenaz ezagutzen den naturarekiko deskonexioak (Soga eta Gaston 2016), eta ikastetxeetako zein hezkuntza-curriculumetako biodibertsitatearekin loturiko edukien azpiordezkapenak (Amprazis eta Papadopoulou 2018) ezezagutza honen eragile garrantzitsuak dira. Ondorioz, ikasle eta pertsona gehienek biodibertsitate terminoaren kontzeptualizazio partzialki zuzenak dituzte asko jota (Levé et al., 2019), eta orokorrean espezieei buruzko ezagutza eta identifikazio ahalmena murrizta da (Palmerberg et al., 2015), bereziki bertako espezieen kasuan (Bermudez, Díaz eta De Longhi, 2017).

Beraz, aurrerago aipaturiko espezie identifikazioa biodibertsitatea eta zentzu zabalean ekologia ulertzeko premia tresna da (Magntorn eta Helldén, 2005; Randler, 2008). Are gehiago, gaitasun hori eskuratzeko jarrera jasangarrien garapena eta naturarekiko interesa emenda dezakeenez (Palmerberg et al., 2015; Skarstein eta Skarstein, 2020), eta biodibertsitatea bezalako ekologiako kontzeptuen ezagutzak ekosistemetan ematen diren elkarrekintza konplexuak ulertzen laguntzen duenez (Puk eta Stibbards, 2012), zera ondoriozta dezakegu: ezinbestekoa dela ikasleak gai hauetan modu zuzen eta esanguratsuan alfabetatzea metodologia egokiak erabiliz (Yli-Panula et al., 2018), ez soilik ezagutza horiek lortzeko helburuaz, baizik eta etorkizuneko garapen jasangarria bermatzeko ere.

2. Ikerketaren helburuak

Hezkuntza Landareekiko Itsutasunari eta biodibertsitateari buruzko ezezagutzari aurre egiteko ezinbesteko tresna den heinean (Jose et al., 2019), ikerketa honen helburua Bigarren Hezkuntzako ikasleek Landareekiko Itsutasuna pairatzen ote duten aztertzea izan da alde batetik, hauen biodibertsitatearen kontzeptualizazioan, animalia eta landareekiko interesean eta landareei buruzko ezagutza oinarrituz; eta bestetik, ikertutako aldagai desberdinen arteko korrelazioa aztertzea. Honenbestez, ikerketa-galderak ondorengoak izan dira:

- 1) Zein da Bigarren Hezkuntzako ikasleen biodibertsitatearen eta honen garrantziaren kontzeptualizazio-maila?
- 2) Pairatzen al dituzte Landareekiko Itsutasunaren aspektu desberdinak Bigarren Hezkuntzako ikasleek (i.e. landareekiko interes murrizta, landareak eta animaliak zerrendatzeko gaitasun desberdinak, bertako landare-espezieei buruzko ezagutza urria, landareen fisiologiari buruzko kontzeptzio alternatiboak eta landareek eskaintzen dituzten ekosistema-zerbitzuen ezezagutza)?
- 3) Ba al dago biodibertsitatearen kontzeptualizazioaren eta Landareekiko Itsutasunaren aspektuen arteko korrelaziorik?
- 4) Hobetzen al dira ezagutza hauek Bigarren Hezkuntzan zehar?

3. Ikerketaren muina eta ondorioak

Ikerketan Errenteriako (Gipuzkoa) ikastetxe bateko Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako (1. eta 4. mailak) eta 1. Batxilergoko 63 ikasleek hartu zuten parte. Ikasleek zientzien irakaskuntzaren literaturan deskribatutako Landareekiko Itsutasunarekin erlazionatutako edukigakoak eta Euskal Autonomia Erkidegoko hezkuntza curriculumeko eduki eta lorpen-adierazleak kontuan hartuz diseinatutako galdetegi bat bete zuten.

Galdetegiak 5 atal nagusi zituen eta galdera gehienak bibliografian oinarrituta zeuden, galdera ireki, itxi eta Likert erakoak uztartuz:

- 1) Ikasleen karakterizazioa (i.e. adina, generoa eta maila akademikoa).
- 2) Naturarekiko interesa eta kontaktua (0-tik 5-erako Likert galderak), eta biodibertsitateari buruzko ezagutza bere definizioaren analisi fenomenografikoan oinarrituz (García, 2018; Marton, 2015; Palmberg et al., 2015).
- 3) Edozein 10 landare-espezie eta 10 animalia-espezieren zerrendaketa (Díez et al., 2018).
- 4) Bertako 10 landare-espezieren identifikazioa (Díez et al., 2018).
- 5) Landare-fisiologiari (nutrizioa batez ere) buruzko ezagutza (Marmaroti eta Galanopoulou, 2006).

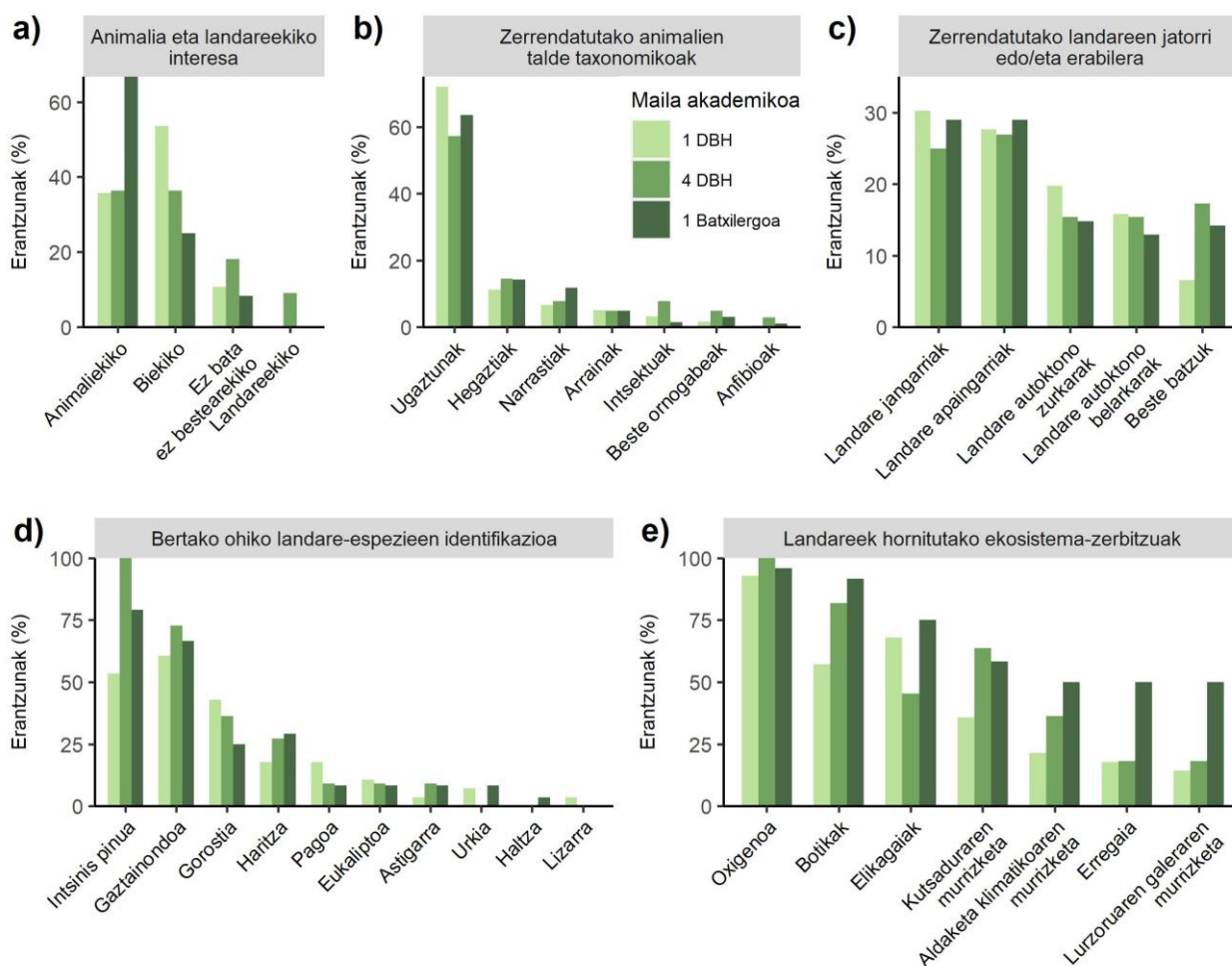
Horrela, emaitzen analisiak argitu zuenez, ikasleek natura eta biodibertsitatearekiko interes erlatiboki altua zuten maila guztietan ($3,4 \pm 0,11$), nahiz eta naturarekin zuten kontaktua ez zen hain handia izan ($3,02 \pm 0,15$). Biodibertsitatearen kontzeptualizazioari dagokionez, Bigarren Hezkuntzan aurrera egin ahala ikasleek maila altuagoko kontzeptualizazioak zituztela behatu zen Kruskal-Wallis testaren bidez. Modu honetan, maila altuagoko ikasleek biodibertsitate terminoaren definizio zientifikoki zehatzagoak eman zituzten 1. DBH-ko ikasleak baino, zeintzuen % 58-ak galdera hutsik utzi edo ez zekiela adierazi zuen ($H = 24,89$, $p < 0,001$). Era berean, biodibertsitatearen garrantziari buruz galdetzerakoan, nahiz eta denek erantzun zuten gaia garrantzitsua zela, 1. DBH mailako ikasleen % 68-ak ez zuen biodibertsitatearen garrantziaren adibide espezifikorik aipatu; eta maila altuagoko ikasleek esanguratsuki kontzeptualizazio-maila altuagoak aurkeztu bazituzten ere ($H = 24,959$, $p < 0,001$), soilik hauen % 29-a iritsi zen kategoria gorenenera (A-Interdependentsia). Beraz, ikasle gehienek pentsamendu holistiko eta sistemiko mugatua aurkeztu zuten, ikuspegi ekozentrikotik urrun geratuz. Bi emaitza hauek aurretiaz jaso dira arloko bibliografian eta bi inplikazio nagusi dituzte. Batetik, terminoaren kontzeptualizazio-maila baxuek ikasleek kontzeptuari buruz duten ezagutza urria irudikatzen dute, sarritan ikusi den fenomeno izanik (Kilinc et al., 2013); eta bestetik, definizio zein garrantziari buruzko erantzunek ikasleak natura eta biodibertsitatea fenomeno estatikoa bezala ulertzen dutela iradokitzen dute, hau kontserbazioaren garrantzia ulertzeko oztopo bat izan daitekeelarik (Levé et al., 2019; Pérez-López et al., 2020).

Landareekiko Itsutasunaren alderdi desberdinei dagokienez, ikasleen artean animaliekiko interes eskusiboa gailendu zen (1. irudia, a). Halaber, animalien zerrendak anitzagoak izan ziren hezkuntza-maila guztietan (111 animalia espezie vs. 87 landare espezie), eta ikasleek batez beste animalia gehiago izendatu zituzten ($9,26 \pm 0,22$) landare baino ($6 \pm 0,39$), animaliei buruzko ezagutza eta hauek izendatzeko ahalmen handiagoa aurkeztuz. Hala ere, aipagarria da zerrendatutako animalia gehienak ugaztunak eta bioma exotikoetakoak edo maskotak zirela, eta landareen kasuan, gehienak jangarri edo apaingarriak (1. irudia, b eta c). Horrela, ikasleen animaliei buruzko ezagutza landareei buruzkoa baino handiagoa den arren, animaliei buruz jasotzen duten informazioaren zati handiena espezie exotiko edota domestikoei buruzkoa dela ondorioztatu daiteke; eta hortaz, ikasleek animaliekin duten kontaktua nagusiki birtuala dela, haien hurbileko ingurune naturalarekiko deskonexioa pairatzen dutelarik kontaktuari buruzko emaitzan behatu zen bezala (Campos et al., 2012).

Orobat, bertako landare-espezieen identifikazioari dagokionez, beste hainbat ikerketetan behatu bezala (Bebbington, 2005; Díez et al., 2018; Kaasinen, 2019), orokorrean ezezagunak suertatu ziren, ikasleek batez beste $2,33 \pm 0,23$ espezie identifikatu zituztelarik. Gauzak horrela,

espezie identifikatuenak *Pinus radiata* (intsinis pinua) zuhaitz exotiko baina gurean oso zabaldua (% 71) eta *Castanea sativa* (gaztainondoa) autoktonoa (% 65) izan ziren hurrenez hurren, gainontzeko zortzi espezieak gutxitan identifikatu zirelarik (1. irudia, d). Are gehiago, landareen zerrenda eta identifikazio-emaitzek, ikasleen landare-espezieei buruzko ezagutza kaskarra frogatzeaz gain, espezie-izenak ikasteko kontaktu bidezko esperientzia zuzenen eta oroitzapenen garrantzia egiaztatzen du (Kaasinen, 2019; Nyberg et al., 2019), ikasleek gehien izendatutako (e.g. haritza, bitxilorea) eta identifikatutako espezieak komunean dutena haien balio kultural eta banaketa zabala baitira. Ondorioz, baldintza hauek espezie hauen izenak ikasi eta irakasteko aukerak ziurtatzen dituztela onar daiteke.

1. irudia. Ikasleen erantzunak (%): a) animalia eta landareekiko interesari; b) zerrendatutako animalien taxonomiari; c) zerrendatutako landareen jatorriari; d) zuzen identifikatutako bertako espezieei; eta e) landareek eskaintzen dituzten ekosistema zerbitzuei dagokionez.



Beste aldetik, landareen fisiologiari buruzko ezagutza Bigarren Hezkuntzan zehar progresio nabariena jasan zuen aldagaia izan arren ($H = 32,945$, $p < 0,001$), bibliografian sakonki dokumentatutako kontzeptzio alternatiboak azaleratu ziren ikasleen erantzunetan (Wynn et al., 2017). Adibidez, ikasleen %89-ak oker adierazi zuen landareek biomasa lurretik lortzen dutela, eta arnasketa eta fotosintesiarekin erlazionatutako kontzeptzio alternatiboak ohikoak izan ziren ere (e.g. landareek soilik gauez arnasten dute). Beraz, emaitza hauek ikasleen landareen funtzionamenduari buruzko ezagutza eta hau ikasteko zailtasunak agerian uzten dituzte, prozesu anitz, konplexu eta abstraktuak uztartzen dituen gaia baita (Barrutia eta Díez, 2019; Marmaroti eta Galanopoulou, 2006). Era berean, Bigarren Hezkuntzako ikasleak ez ziren gai izan landareek eskaintzen dituzten ekosistema-zerbitzuak identifikatzeko bereziki aztertutako maila baxuenetan ($H = 10,156$, $p = 0,006$) eta, beraz, hauen garrantziaren kontzientzia partziala

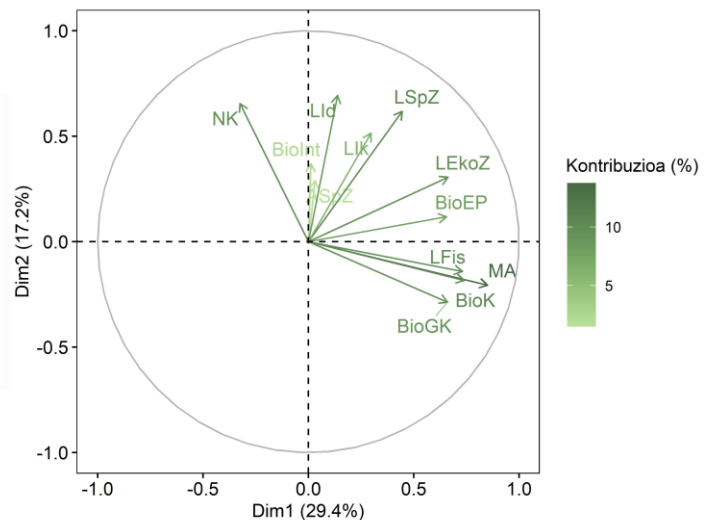
adierazi zuten soilik. Horrela, eta biodibertsitatearen kontzeptualizazioa aztertzerakoan behatu bezala, ikasle gehienek ekosistema-zerbitzu antropozentriko zuzenak (e.g. O₂, elikagaiak...) identifikatzeko ahalmena aurkeztu zuten, baina oso partehartzaile gutxik adierazi zuten landareek egungo ingurune-arazoei (i.e. aldaketa klimatikoa, lurzorua galera eta kutsadura) aurre egiteko duten potentziala (1. irudia, e). Hortaz, ikasleen artean ikuspuntu utilitaristak nagusitzen zirela ondorioztatu zen (Grace eta Ratcliffe, 2002; Suárez eta Gutiérrez, 2017), lehen azaldutako pentsamendu holistikoaren falta berretsiz.

Azkenik, aztergai desberdinen arteko korrelazio positiboak behatu ziren. Hala nola, landareen ezagutzarekin erlazonaturiko hainbat aldagai (e.g. zerrendatutako landare kopurua eta bertako espezieak identifikatzeko ahalmena) edota biodibertsitatearen kontzeptualizazioaren eta landareen fisiologiari buruzko galdera zuzen kopuruaren arteko korrelazio positiboak behatu ziren (2. irudia).

2. irudia. Aztertutako aldagai desberdinen arteko osagai nagusien analisi (PCA).

Legenda:

MA:	Maila akademikoa
NK:	Naturarekiko kontaktua
BioEP:	Biodibertsitatearen ezagutzaren autopertzepzioa
BioInt:	Biodibertsitatearekiko interesa
BioK:	Biodibertsitatearen kontzeptualizazioa
BioGK:	Biodibertsitatearen garrantziaren kontzeptualizazioa
ASpZ:	Zerrendatutako animalia-espezie kopurua
LSpZ:	Zerrendatutako landare-espezie kopurua
LEkoZ:	Identifikatutako ekosistema zerbitzu kopurua
LFis:	Fisiologiari buruzko erantzun zuzen kopurua
LId:	Identifikatutako bertako landare kopurua
Llk:	Ikusitako bertako landare kopurua



Hortaz, hemen aurkeztutako emaitzek iradokitzen dutenez, nahiz eta biodibertsitatearen kontzeptualizazioa eta landareen biologiarekin erlazonatutako gaien ezagutza Bigarren Hezkuntzan zehar hobetu, ikasle gehienek Landareekiko Itsutasuna pairatzen dute gutxienez aztertutako aspekturen batean. Ez hori bakarrik, lagin-tamaina murrizta izan arren, ikerketa honetako emaitzetan oinarrituz, fenomeno honen izaera multidimentsionala dela ondorioztatu daiteke. Izan ere, Landareekiko Itsutasuna elkar positiboki erlazonaturiko aspektu anitzetan azaleratu zen. Gainera, Landareekiko Itsutasunak landareekin hertsiki erlazonatutako aspektuak barne hartzeaz gain, biodibertsitatearen kontzeptualizazioa ere batzen duela behatu zen; aditzera emanez biodibertsitatea osotasunean ezagutu eta ulertzeko landareei buruzko ezagutza-maila minimo bat behar dela hauek biodibertsitatearen atal garrantzitsua baitira (Amprazis eta Papadopoulou, 2018).

Hori dela eta, gai hauek egungo arazo sozioekonomiko eta ekologiko nagusiekin estuki lotuta dauden heinean, fenomeno honi aurre egiteko hurbilketa didaktikoak ahalik eta aproposenak izan beharko lirake; batetik, ikasleen alfabetatze esanguratsua bermatzeko naturarekiko interesa garatu bitartean (Lindemann-Matthies eta Bose, 2008; Yücel eta Özkan, 2015); eta bestetik, ebidentzia zientifikoetan oinarritutako erabakiak hartzeko tresnak eskaintzeko (Krosnick et al., 2018). Honetarako, alde batetik, pentsamendu sistemikoa faboratzen duten hurbilketa holistikoen erabilera komenigarria izan liteke kontuan hartuz Landareekiko Itsutasunaren multidimentsionaltasuna (Palmer et al. 2017). Halaber, ikasleek erakutsitako ikuspuntu eta balio utilitaristez baliatzea ekosistemen zerbitzuetan enfasia eginez eta landareen garrantzia azpimarratuz, beste ikerketetan eraginkorra suertatu den estrategia da. Izan ere, sistema naturalei eta hauek ematen diren erlazio konplexuei buruzko ezagutza hobetzeaz gain, naturarekiko eta landareekiko jarrerak hobetzen dira ikasleen artean (Çil, 2016; Taylor eta

Bennet, 2016). Eta azkenik, espezieen identifikazio-ahalmena biodibertsitate-hezkuntzaren oinarrietako bat izanik (Randler, 2008), ikerketa honetako emaitzak aintzat hartuz, kontaktu zuzenen eta didaktikoki ondo planifikatutako irteeren bidezko irakaskuntzak berebiziko garrantzia izan dezake, Landareekiko Itsutasunari eta biodibertsitatearen gaineko ezezagutzari aurre egiteaz gain, jarrera kontserbazionista eta jasangarrien katalizatzaile izan baitaiteke (Beery eta Jørgensen, 2016; Fančovičová eta Prokop, 2011; Jeronen et al., 2016; Palmberg et al., 2019).

4. Etorkizunerako planteatutako norabidea

Ikus daitekeen moduan, Landareekiko Itsutasuna larritasun handiko fenomeno da. Egungo ingurune-arazo nagusiak egoera latzean, eta landare-espezieen % 21-a desagertzeko arriskuan badaude ere (Brummitt et al., 2015); landareak biodibertsitatearen eta jasangarritasunaren eztabaidatik baztertuak dira oraindik Sharrock eta Jackson-ek (2017) aipatzen duten moduan. Hortaz, batetik ezinbestekoa da fenomeno hau sakonago ulertzeko eta honek etorkizunean eta gizartean izan ditzakeen inplikazioak ezagutzeko ikerketak burutzea; eta bestetik, hezkuntzak erronka honen aurrean duen potentziala ezagututa, arazoari aurre egiteko baliabideen diseinuan oinarritutako ikerketak aurrera eramatea irakaskuntza/ikaskuntzaren izaerari eta baldintzei buruzko ezagutza sortzeko. Izan ere, Landareekiko Itsutasuna eta zoozentrismoa gure kulturaren hain errotuta dauden fenomenoak izanik, esku-hartze didaktiko bakarra ez da hauei aurre egiteko nahikoa (Kissi eta Dreesmann, 2017). Hortaz, landareei buruzko edukiak integratzen dituzten ondo diseinatutako eta enpirikoki frogatutako unitate didaktiko eta jardueren beharra agerikoa da fenomeno honekin amaitzeko eta ikasleen epe luzerako alfabetatze zientifikoa bermatzeko.

5. Erreferentziak

- Amprazis, A. eta Papadopoulou, P. (2018): Primary School Curriculum Contributing to Plant Blindness: Assessment Through the Biodiversity Perspective, *Advances in Ecological and Environmental Research*, 3, 238-256.
- Amprazis, A. eta Papadopoulou, P. (2020): Plant Blindness: A Faddish Research Interest or a Substantive Impediment to Achieve Sustainable Development Goals?, *Environmental Education Research*, 26, 1065-1087.
- Balas, B. eta Momsen, J. L. (2014): Attention “Blinks” Differently for Plants and Animals, *CBE Life Sciences Education*, 13, 437-443.
- Balding, M. eta Williams, K. J. H. (2016): Plant Blindness and the Implications for Plant Conservation, *Conservation Biology*, 30, 1192-1199.
- Barrutia, O. eta Díez, J. R. (2019): 7 to 13-Year-Old Students’ Conceptual Understanding of Plant Nutrition: Should We Be Concerned about Elementary Teachers’ Instruction?, *Journal of Biological Education*.
- Bebbington, A. (2005): The Ability of A-Level Students to Name Plants, *Journal of Biological Education*, 39, 63-67.
- Beery, T. eta Jørgensen, K. A. (2016): Children in Nature: Sensory Engagement and the Experience of Biodiversity, *Environmental Education Research*, 24, 13-25.
- Bermudez, G. M. A., Díaz, S. eta De Longhi, A. L. (2017): Native Plant Naming by High-School Students of Different Socioeconomic Status: Implications for Botany Education, *International Journal of Science Education*, 40, 46-66.
- Bozniak, E. C. (1994): Challenges Facing Plant Biology Teaching Programs, *Plant Science Bulletin*, 40, 42-46.
- Brummitt, N. A., Bachman, S. P., Griffiths-Lee, J., Lutz, M., Moat, J. F., Farjon, A., Donaldson, J. S., et al. (2015): Green Plants in the Red: A Baseline Global Assessment for the IUCN Sampled Red List Index for Plants, *PLOS ONE*, 10, e0135152.
- Campos, C. M., Greco, S., Ciarlante, J. J., Balangione, M., Bender, J. B., Nates, J. eta Lindemann-Matthies, P. (2012): Students’ Familiarity and Initial Contact with Species in the Monte Desert (Mendoza, Argentina), *Journal of Arid Environments*, 82, 98-105.

- Çil, E. (2016): Instructional Integration of Disciplines for Promoting Children's Positive Attitudes Towards Plants, *Journal of Biological Education*, 50, 366-383.
- Díez, J. R., Meñika, A., Sanz-Azkue, I. eta Ortuzar, A. (2018): Urban and Rural Children's Knowledge on Biodiversity in Bizkaia: Tree Identification Skills and Animal and Plant Listing, *International Journal of Humanities and Social Sciences*, 12, 396-400.
- Dikmenli, M. (2010): Biology Student Teachers' Conceptual Frameworks Regarding Biodiversity, *Education*, 130, 479-489.
- Fančovičová, J. eta Prokop, P. (2011): Plants Have a Chance: Outdoor Educational Programmes Alter Students' Knowledge and Attitudes Towards Plants, *Environmental Research*, 17, 537-551.
- García, S. (2018): La Biodiversidad. Una Reflexión Sobre el Contenido que se Debe Enseñar, *Alambique*, 94, 7-12.
- Grace, M. M. eta Ratcliffe, M. (2002): The Science and Values That Young People Draw upon to Make Decisions about Biological Conservation Issues, *International Journal of Science Education*, 24, 1157-1169.
- Hartley, L. M., Wilke, B. J., Schramm, J. W., D'Avanzo, C. eta Anderson, C. W. (2011): College Students' Understanding of the Carbon Cycle: Contrasting Principle Based and Informal Reasoning, *BioScience*, 61, 65-75.
- Hershey, D. R. (1993): Plant Neglect in Biology Education, *BioScience*, 43, 418.
- Jeronen, E., Palmberg, I. eta Yli-Panula, E. (2016): Teaching Methods in Biology Education and Sustainability Education Including Outdoor Education for Promoting Sustainability-A Literature Review, *Education Sciences*, 7.
- José, S. B., Wu, C. H. eta Kamoun, S. (2019): Overcoming Plant Blindness in Science, Education, and Society, *Plants, People, Planet*, 1, 169-172.
- Kaasinen, A. (2019): Plant Species Recognition Skills in Finnish Students and Teachers, *Education Sciences*, 9, 85.
- Kilinc, A., Yeşiltas, N. K., Kartal, T., Demiral, U. eta Eroğlu, B. (2013): School Students' Conceptions about Biodiversity Loss: Definitions, Reasons, Results and Solutions, *Research in Science Education*, 43, 2277-2307.
- Kissi, L. eta Dreesmann, D. (2017): Plant Visibility through Mobile Learning? Implementation and Evaluation of an Interactive Flower Hunt in a Botanic Garden, *Journal of Biological Education*, 52, 344-363.
- Knapp, S. (2019): Are Humans Really Blind to Plants?, *Plants, People, Planet*, 1, 164-168.
- Krosnick, S. E., Baker, J. C. eta Moore, K. R. (2018): The Pet Plant Project: Treating Plant Blindness by Making Plants Personal, *The American Biology Teacher*, 80, 339-345.
- Levé, M., Colléony, A., Conversy, P., Torres, A.-C., Truong, M.-X., Vuillot, C. eta Prévot, A.-C. (2019): Convergences and Divergences in Understanding the Word Biodiversity among Citizens: A French Case Study, *Biological Conservation*, 236, 332-339.
- Lindemann-Matthies, P. (2005): "Loveable" Mammals and "Lifeless" Plants: How Children's Interest in Common Local Organisms Can Be Enhanced through Observation of Nature, *International Journal of Science Education*, 27, 655-677.
- Lindemann-Matthies, P. eta Bose, E. (2008): How Many Species Are There? Public Understanding and Awareness of Biodiversity in Switzerland, *Human Ecology*, 36, 731-742.
- Magntorn, O. eta Helldén, G. (2005): Student-Teachers' Ability to Read Nature: Reflections on Their Own Learning in Ecology, *International Journal of Science Education*, 27, 1229-1254.
- Marmaroti, P. eta Galanopoulou, D. (2006): Pupils' Understanding of Photosynthesis: A Questionnaire for the Simultaneous Assessment of All Aspects, *International Journal of Science Education*, 28, 383-403.
- Marton, F. (2015): *Necessary Conditions of Learning*, Routledge, New York.
- Nyberg, E., Brkovic, I. eta Sanders, D. (2019): Beauty, Memories and Symbolic Meaning: Swedish Student Teachers Views of Their Favourite Plant and Animal, *Journal of Biological Education*, 1.

- Palmberg, I., Berg, I., Jeronen, E., Kärkkäinen, S., Norrgård-Sillanpää, P., Persson, C., Vilkonis, R. eta Yli-Panula, E. (2015): Nordic-Baltic Student Teachers' Identification of and Interest in Plant and Animal Species: The Importance of Species Identification and Biodiversity for Sustainable Development, *Journal of Science Teacher Education*, 26, 549-571.
- Palmberg, I., Hofman-Bergholm, M., Jeronen, E. eta Yli-Panula, E. (2017): Systems Thinking for Understanding Sustainability? Nordic Student Teachers' Views on the Relationship between Species Identification, Biodiversity and Sustainable Development, *Education Sciences*, 7.
- Palmberg, I., Kärkkäinen, S., Jeronen, E., Yli-Panula, E. eta Persson, C. (2019): Nordic Student Teachers' Views on the Most Efficient Teaching and Learning Methods for Species and Species Identification, *Sustainability*, 11, 5231.
- Parsley, K. M. (2020): Plant Awareness Disparity: A Case for Renaming Plant Blindness, *Plants, People, Planet*, 2, 598-601.
- Pérez-López, R., Eugenio-Gozalbo, M., Zuazagoitia, D. eta Ruiz-González, A. (2020): Organic Learning Gardens in Higher Education: Do They Improve Kindergarten Pre-service Teachers' Connectedness to and Conception of Nature?, *Frontiers in Psychology*, 11, 282.
- Puk, T. G. eta Stibbards, A. (2012): A Systemic Ecological Illiteracy? Shedding Light on Meaning as an Act of Thought in Higher Learning, *Environmental Education Research*, 18, 353-373.
- Randler, C. (2008): Teaching Species Identification-A Prerequisite for Learning Biodiversity and Understanding Ecology, *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4, 223-231.
- Schneiderhan-Opel, J. eta Bogner, F. X. (2020): FutureForest: Promoting Biodiversity Literacy by Implementing Citizen Science in the Classroom, *The American Biology Teacher*, 82, 234-240.
- Sharrock, S. eta Jackson, P. W. (2017): Plant Conservation and the Sustainable Development Goals: A Policy Paper Prepared for the Global Partnership for Plant Conservation, *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 102, 290-302.
- Skarstein, T. H. eta Skarstein, F. (2020): Curious Children and Knowledgeable Adults-Early Childhood Student-Teachers' Species Identification Skills and Their Views on the Importance of Species Knowledge, *International Journal of Science Education*.
- Soga, M. eta Gaston, K. J. (2016): Extinction of Experience: The Loss of Human-Nature Interactions, *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14, 94-101.
- Suárez, M. L. eta Gutiérrez, M. R. V.-A. (2017): Biodiversity, Ecosystem Services and Teaching: Do Our Students Understand How the Functioning of Ecosystems Contributes to Human Well-Being? *Limnetica*, 36, 479-490.
- Taylor, Z. P. eta Bennet, D. E. (2016): Ecosystem Services Valuation as an Opportunity for Inquiry Learning, *Journal of Geoscience Education*, 64, 175-182.
- Thomas, H., Ougham, H. eta Sanders, D. (2021): Plant Blindness and Sustainability, *International Journal of Sustainability in Higher Education*.
- Wandersee, J. H. eta Schussler, E. E. (1999): Preventing Plant Blindness, *The American Biology Teacher*, 61, 82-86.
- Wandersee, J. H. eta Schussler, E. E. (2001): Toward a Theory of Plant Blindness, *Plant Science Bulletin*, 47, 2-9.
- Wynn, A. N., Pan, I. L., Rueschhoff, E. E., Herman, M. A. B. eta Archer, E. K. (2017): Student Misconceptions about Plants-A First Step in Building a Teaching Resource, *Journal of Microbiology & Biology Education*, 18.
- Yli-Panula, E., Jeronen, E., Lemmetty, P. eta Pauna, A. (2018): Teaching Methods in Biology Promoting Biodiversity Education, *Sustainability*, 10, 3812.
- Yücel, E. O. eta Özkan, M. (2015): Determination of Secondary School Students Cognitive Structure, and Misconception in Ecological Concepts through Word Association Test, *Educational Research and Reviews*, 10, 660-674.